

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2 0 0 4 年 5 月 2 8 日

出 願 番 号

Application Number:

特 願 2 0 0 4 - 1 5 9 1 4 2

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

J P 2 0 0 4 - 1 5 9 1 4 2

出 願 人

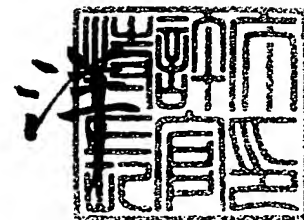
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 8 月 2 4 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	付訂願
【整理番号】	2171060003
【提出日】	平成16年 5月28日
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	H01F 17/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 千葉 博伸
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 新海 淳
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 中山 祥吾
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電子部品株式会社内 田中 秀樹
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100097445
【弁理士】	
【氏名又は名称】	岩橋 文雄
【選任した代理人】	
【識別番号】	100103355
【弁理士】	
【氏名又は名称】	坂口 智康
【選任した代理人】	
【識別番号】	100109667
【弁理士】	
【氏名又は名称】	内藤 浩樹
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	011305
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1
【包括委任状番号】	9809938

【請求項 1】

第 1 の絶縁層の上面に設けられた第 1 の導体と、前記第 1 の導体の上面に設けられた第 2 の絶縁層と、前記第 2 の絶縁層の上面に設けられかつ前記第 1 の導体に接続されてこの第 1 の導体とにより第 1 のコイルを構成する渦巻き状の第 2 の導体と、前記第 2 の導体の上面に設けられた第 3 の絶縁層と、前記第 3 の絶縁層の上面に設けられた渦巻き状の第 3 の導体と、前記第 3 の導体の上面に設けられた第 4 の絶縁層と、前記第 4 の絶縁層の上面に設けられかつ前記第 3 の導体に接続されてこの第 3 の導体とにより第 2 のコイルを構成する第 4 の導体と、前記第 4 の導体の上面に設けられた第 5 の絶縁層と、前記第 1 ～第 4 の導体の各々の一端部にそれぞれ接続された第 1 ～第 4 の引出電極とを備え、前記第 1 の絶縁層および第 5 の絶縁層を磁性体で構成し、かつ前記第 2 ～第 4 の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、前記第 3 の絶縁層の厚みを前記第 2 の絶縁層および第 4 の絶縁層の厚みより厚くした共通モードノイズフィルタ。

【請求項 2】

第 3 の絶縁層の厚みを $20\ \mu\text{m}$ 以上、第 2 の絶縁層および第 4 の絶縁層の厚みを $20\ \mu\text{m}$ 以下とした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 3】

第 3 の絶縁層において第 2 の導体および第 3 の導体の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部を設けた請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 4】

第 1 の引出電極および第 4 の引出電極を、第 1 の絶縁層または第 4 の絶縁層の同一面に設けるようにした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 5】

第 1 ～第 4 の引出電極のそれぞれの幅を、第 1 ～第 4 の導体のそれぞれの幅より広くした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【請求項 6】

第 1 の導体および第 4 の導体のそれぞれの幅を、第 2 の導体および第 3 の導体のそれぞれの幅より広くした請求項 1 記載の共通モードノイズフィルタ。

【発明の名称】 コモンモードノイズフィルタ

【技術分野】

【０００１】

本発明は、各種電子機器に使用される小型で積層型のコモンモードノイズフィルタに関するものである。

【背景技術】

【０００２】

図７は、従来のコモンモードノイズフィルタの分解斜視図である。

【０００３】

従来のコモンモードノイズフィルタは、図７に示すように、第１～第４の絶縁層１ａ～１ｄの各々の上面にそれぞれ渦巻き状の第１～第４の導体２ａ、２ｂ、３ａ、３ｂを設け、そして第１の導体２ａと第２の導体２ｂとをバイア電極４ａを介して接続することにより第１のコイル２を形成するとともに、第３の導体３ａと第４の導体３ｂとをバイア電極４ｂを介して接続することにより第２のコイル３を形成していた。

【０００４】

また、前記第１の絶縁層１ａの下面と第４の導体３ｂの上面に磁性体からなる第５の絶縁層５をそれぞれ設け、さらに、前記第２の絶縁層１ｂ～第４の絶縁層１ｄを非磁性体で構成するとともに、前記第１の絶縁層１ａと第５の絶縁層５を磁性体で構成していた。

【０００５】

上記のような構成とすることにより、第３の絶縁層１ｃを介して対向する第２の導体２ｂと第３の導体３ａとを磁気結合させ、これにより、第１のコイル２と第２のコイル３のコモンモード成分のインピーダンスを大きくして、コモンモードノイズを除去するようにしていた。

【０００６】

なお、この出願の発明に関する先行技術文献情報としては、例えば、特許文献１が知られている。

【特許文献１】 特開２０００－１９０４１０号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

上記した従来のコモンモードノイズフィルタにおいては、第３の絶縁層１ｃの厚みが薄い場合、この第３の絶縁層１ｃを介して設けられた第２の導体２ｂと第３の導体３ａとの間すなわち第１のコイル２と第２のコイル３との間で絶縁不良やマイグレーション等が発生する可能性があった。さらに、第２の絶縁層１ｂ、第４の絶縁層１ｄの厚みが厚い場合、第１の絶縁層１ａと第２の導体２ｂとの距離、第４の導体１ｄの上面に設けられた第５の絶縁層５と第３の導体３ａとの距離が長くなるため、第１の絶縁層１ａ、第５の絶縁層５で発生する磁界を有効に活用できず、第１のコイル２、第２のコイル３のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができない可能性があるという課題を有していた。

【０００８】

本発明は上記従来の課題を解決するもので、第１のコイルと第２のコイルとの間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、さらには第１のコイル、第２のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるコモンモードノイズフィルタを提供することを目的とするものである。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

上記目的を達成するために本発明は、第１の絶縁層および第５の絶縁層を磁性体で構成し、かつ第２～第４の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、第３の絶縁層の厚みを第２の絶縁層および第４の絶縁層の厚みより厚くしたもので、第３の絶縁層の厚みを厚くする

ることが出来るため、この第1の絶縁層を介して設けられた第2の導体と第3の導体との間、すなわち第1のコイルと第2のコイルとの間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、さらには、第2の絶縁層および第4の絶縁層の厚みを薄くできるため、第1の絶縁層と第2の導体との距離および第5の絶縁層と第3の導体との距離をそれぞれ短くでき、これにより、磁生体で構成された第1の絶縁層および第5の絶縁層で発生する磁界を有効に活用できるため、第1のコイル、第2のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるという作用効果が得られるものである。

【発明の効果】

【0010】

以上のように本発明は、第1の絶縁層の上面に設けられた第1の導体と、前記第1の導体の上面に設けられた第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層の上面に設けられかつ前記第1の導体に接続されてこの第1の導体とにより第1のコイルを構成する渦巻き状の第2の導体と、前記第2の導体の上面に設けられた第3の絶縁層と、前記第3の絶縁層の上面に設けられた渦巻き状の第3の導体と、前記第3の導体の上面に設けられた第4の絶縁層と、前記第4の絶縁層の上面に設けられかつ前記第3の導体に接続されてこの第3の導体とにより第2のコイルを構成する第4の導体と、前記第4の導体の上面に設けられた第5の絶縁層と、前記第1～第4の導体の各々の一端部にそれぞれ接続された第1～第4の引出電極とを備え、前記第1の絶縁層および第5の絶縁層を磁性体で構成し、かつ前記第2～第4の絶縁層を非磁性体で構成するとともに、前記第3の絶縁層の厚みを前記第2の絶縁層および第4の絶縁層の厚みより厚くしているため、第3の絶縁層の厚みを厚くすることができ、これにより、この第3の絶縁層を介して設けられた第2の導体と第3の導体との間、すなわち第1のコイルと第2のコイルとの間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、さらには、第2の絶縁層および第4の絶縁層の厚みを薄くできるため、第1の絶縁層と第2の導体との距離および第5の絶縁層と第3の導体との距離をそれぞれ短くでき、これにより、磁生体で構成された第1の絶縁層、第5の絶縁層で発生する磁界を有効に活用できるため、第1のコイル、第2のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるという効果を奏するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

図1は本発明の一実施の形態におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図、図2は同コモンモードノイズフィルタの斜視図である。

【0012】

本発明の一実施の形態におけるコモンモードノイズフィルタは、図1に示すように、第1の絶縁層11の上面に設けられた第1の導体12と、前記第1の導体12の上面に設けられた第2の絶縁層13と、前記第2の絶縁層13の上面に設けられかつ前記第1の導体12に接続された渦巻き状の第2の導体14と、前記第2の導体14の上面に設けられた第3の絶縁層15と、前記第3の絶縁層15の上面に設けられた渦巻き状の第3の導体16と、前記第3の導体16の上面に設けられた第4の絶縁層17と、前記第4の絶縁層17の上面に設けられかつ前記第3の導体16に接続された第4の導体18と、前記第4の導体18の上面に設けられた第5の絶縁層19とを備えている。

【0013】

そして、前記第1の導体12とこの第1の導体12に接続された第2の導体14とにより第1のコイル20が構成され、かつ第3の導体16とこの第3の導体16に接続された第4の導体18とにより第2のコイル21が構成されている。

【0014】

また、前記第1の絶縁層11、第5の絶縁層19は磁性体で構成し、かつ第2の絶縁層13、第3の絶縁層15、第4の絶縁層17は非磁性体で構成している。

【0015】

そしてまた、第3の絶縁層15の厚みは第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みより厚くしている。

【 0 0 1 0 】

上記構成において、前記第1の絶縁層11は、 Fe_2O_3 をベースとしたフェライト等の磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有している。

【 0 0 1 7 】

前記第1の導体12は、銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第1の絶縁層11の上面に設けられている。また、この第1の導体12の一端部には、第1の絶縁層11の側部に露出する第1の引出電極22が接続されている。

【 0 0 1 8 】

前記第2の絶縁層13は、 Cu-Zn フェライト、ガラスセラミック等の非磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第1の導体12の上面に設けられている。また、この第2の絶縁層13の中央部には第1のバイア電極23が形成されている。なお、この第1のバイア電極23は、第1の導体12の他端部12aと接続されている。

【 0 0 1 9 】

前記第2の導体14は、渦巻き状に銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第2の絶縁層13の上面に設けられている。また、この第2の導体14の一端部には、第2の絶縁層13の側部に露出する第2の引出電極24が接続されている。そしてまた、この第2の導体14の他端部14a、すなわち渦巻きの中心部は第1のバイア電極23と接続されているもので、これにより、第1のバイア電極23を介して第1の導体12の他端部12aと第2の導体14の他端部14aとが電氣的に接続されるため、第1の導体12と第2の導体14は接続されることになり、これにより、第1の導体12と第2の導体14とからなる第1のコイル20が形成される。

【 0 0 2 0 】

前記第3の絶縁層15は、 Cu-Zn フェライト、ガラスセラミック等の非磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第2の導体14の上面に設けられている。

【 0 0 2 1 】

また、前記第3の絶縁層15の厚みは、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みより厚くなっている。

【 0 0 2 2 】

さらに、前記第3の絶縁層15を介して上下方向に隣り合う第2の導体14と第3の導体16は、互いに磁氣的な影響を及ぼし合うため、第1のコイル20と第2のコイル21との間で磁気結合することになり、これにより、第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【 0 0 2 3 】

前記第3の導体16は、渦巻き状に銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第3の絶縁層15の上面に設けられている。また、この第3の導体16の一端部には、第3の絶縁層15の側部に露出する第3の引出電極25が接続されている。そしてまた、この第3の導体16は、その大部分が第2の導体14と第3の絶縁層15を介して上面視にて重なるように対向している。

【 0 0 2 4 】

前記第4の絶縁層17は、 Cu-Zn フェライト、ガラスセラミック等の非磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第3の導体16の上面に設けられている。また、この第4の絶縁層17の中央部には第2のバイア電極26が形成されている。なお、この第2のバイア電極26は、第3の導体16の他端部16a、すなわち渦巻きの中心部と接続されている。

【 0 0 2 5 】

前記第4の導体18は、銀等の導電材料をめっきすることにより形成されるもので、第4の絶縁層17の上面に設けられている。また、この第4の導体18の一端部には、第4の絶縁層17の側部に露出する第4の引出電極27が接続されている。そしてまた、この

第4の導体18の他端部18a、第4の導体18の中心部は第2のバイア電極26と接続されているもので、これにより、第2のバイア電極26を介して第3の導体16の他端部16aと第4の導体18の他端部18aとが電氣的に接続されるため、第3の導体16と第4の導体18は接続されることになり、これにより、第3の導体16と第4の導体18とからなる第2のコイル21が形成される。なお、前記第2の導体14、第3の導体16を渦巻き状にすることによって、第1のコイル20、第2のコイル21のインピーダンスを大きくすることができる。また、第1のバイア電極23および第2のバイア電極26は、それぞれ第2の絶縁層13を貫通する孔および第4の絶縁層17を貫通する孔に銀等の導電体を充填することにより構成している。

【0026】

前記第5の絶縁層19は、 Fe_2O_3 をベースとしたフェライト等の磁性材料によりシート状に構成されているもので、絶縁性を有し、かつ第4の導体18の上面に設けられている。

【0027】

ここで、前記第2の絶縁層13、第3の絶縁層15、第4の絶縁層17において、非磁性材料としてフェライト系のものを使用すると、第1の絶縁層11、第5の絶縁層19とともにフェライト同士となるため、各絶縁層を同時に焼成しても、各絶縁層の接合性が良く、安定した製品ができる。

【0028】

なお、前記第1の絶縁層11の下面と第5の絶縁層19の上面にはダミー絶縁層28が設けられているもので、このダミー絶縁層28は、シート状に構成され、絶縁性を有しているが、その材料は磁性材料、非磁性材料のどちらで構成しても構わない。また、第1～第5の絶縁層11、13、15、17、19、ダミー絶縁層28の枚数は、図1に示された枚数に限られるものではない。

【0029】

そして、上記した構成により、ノイズフィルタ本体部29が形成される。また、このノイズフィルタ本体部29の両側面には、第1～第4の外部電極30、31、32、33が設けられ、そしてこの第1～第4の外部電極30、31、32、33はそれぞれ前記第1～第4の引出電極22、24、25、27と接続されている。

【0030】

上記したように、上下方向に隣り合い互いに磁氣的な影響を及ぼし合う第2の導体14と第3の導体16は渦巻き状にしているため、互いに磁氣的に影響を及ぼす導体の長さは長くなり、また、第1のコイル20、第2のコイル21を構成しかつ磁界が発生する第1～第4の導体12、14、16、18は非磁性体に設けているため、磁束の漏れを少なくすることができ、これにより、第1のコイル20と第2のコイル21との間の磁気結合は強まり、さらに、磁性を有する第1の絶縁層11、第5の絶縁層19の磁界を効果的に活用でき、この結果、第1のコイル20と第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスが大きくなるものである。

【0031】

なお、前記第1の導体12、第4の導体18の形状は、コモンモードノイズ成分のインピーダンスが小さくならなければ、特に限定されるものではないが、図1に示すような形状にすれば、第1の導体12、第4の導体18のディファレンシャル成分のインピーダンスが低くなり、その分だけコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【0032】

また、第1～第4の引出電極22、24、25、27も銀等の導電材料をめっきすることにより形成するが、この場合、第1～第4の引出電極22、24、25、27は、第1～第4の導体12、14、16、18と同時に同じ材料で形成するのが好ましい。なお、第1～第4の導体12、14、16、18および第1～第4の引出電極22、24、25、27は、めっきで形成するのではなく、その他の印刷や蒸着等の方法で形成してもよい。

【0033】

なお、図3に示すように、第3の絶縁層15において第2の導体14および第3の導体16の渦巻きの内側に磁性材料からなる磁性部34を設けてもよい。このとき、この磁性部34は渦巻き状の第2の導体14および第3の導体16における最も内側にある導体よりも内側に形成され、かつ第2の導体14および第3の導体16とは接触しないように設けられている。

【0034】

このようにした場合は、第1のコイル20と第2のコイル21との間、すなわち磁気結合する第2の導体14と第3の導体16との間に位置する第3の絶縁層15に磁性材料を設けることができ、これにより、第1のコイル20と第2のコイル21の間を交差する磁界を強めることができるため、第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができる。特に、本発明のように、第3の絶縁層15の厚みを厚くしている場合は、第1のコイル20と第2のコイル21の間の距離が長くなっているため、第1のコイル20と第2のコイル21の間を交差する磁界が弱く、非常に有効な構成といえる。さらに、同一の絶縁層には、異なる材料からなる磁性部34とバイア電極23、26の両方を設けないようにすれば、容易に磁性部34あるいはバイア電極23、26を形成することができる。

【0035】

また、図4に示すように、第4の引出電極27は、第1の引出電極22が設けられた第1の絶縁層11の同一面に設けるようにしてもよく、この場合は、第2のバイア電極26を、第2の絶縁層13および第3の絶縁層15に設け、かつ第4の導体18および第4の引出電極27を第1の絶縁層11の上面に設けて、第3の導体16の他端部16aと第4の導体18とを接続する必要がある。なお、図4においては、第4の引出電極27は第2の絶縁層13に隠れているため、図示されていない。また、第1の引出電極22を、第4の引出電極27が設けられた第4の絶縁層17の同一面に設けるようにしてもよい。このようにした場合も、第1の引出電極22、第4の引出電極27が同一面内に設けられることになるため、第1の引出電極22、第4の引出電極27同士でも磁気結合させることができ、これにより、第1のコイル20と第2のコイル21との間の磁気結合が強まるため、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【0036】

さらに、第1～第4の引出電極22、24、25、27のそれぞれの幅は、第1～第4の導体12、14、16、18のそれぞれの幅より広くしてもよく、このようにした場合は、第1のコイル20と第2のコイル21との磁気結合に関係しない第1～第4の導体12、14、16、18の磁気的な影響を低減することができるため、磁気結合する部分のほとんどを互いに磁気的な影響を及ぼし合う第2の導体14と第3の導体16とにすることができ、これにより、コモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【0037】

そしてまた、第1の導体12および第4の導体18のそれぞれの幅は、第2の導体14および第3の導体16の幅より広くしてもよく、このようにした場合は、第1の導体12および第4の導体18で発生するディファレンシャルモード成分のインピーダンスを小さくできるため、その分だけ第1のコイル20、第2のコイル21のコモンモード成分のインピーダンスをさらに大きくすることができる。

【0038】

次に、本発明の一実施の形態におけるコモンモードノイズフィルタの製造方法について説明する。

【0039】

図1、図2において、まず、それぞれの原材料である磁性材料や非磁性材料の粉体および樹脂からなる混合物により、方形の第1～第5の絶縁層11、13、15、17、19

、ノミで絶縁層 28 の上面に、第 1 の絶縁層 11 を配置する。このとき、第 2 の絶縁層 13、第 4 の絶縁層 17 の所定箇所に、レーザ、パンチング等で孔あけ加工をし、この孔に銀を充填して、第 1、第 2 のバイア電極 23、26 を形成する。また、第 3 の絶縁層 15 の厚みを第 2 の絶縁層 13、第 4 の絶縁層 17 の厚みより厚くする。

【0040】

次に、所定枚数のダミー絶縁層 28 の上面に、第 1 の絶縁層 11 を配置する。

【0041】

次に、第 1 の絶縁層 11 の上面に、第 1 の導体 12 および第 1 の引出電極 22 を、めっきによって形成する。

【0042】

次に、第 1 の導体 12 の上面に、第 1 のバイア電極 23 が設けられた第 2 の絶縁層 13 を配置する。このとき、第 1 の導体 12 の他端部 12a と第 1 のバイア電極 23 とを接続する。

【0043】

次に、第 2 の絶縁層 13 の上面に、渦巻き状の第 2 の導体 14 および第 2 の引出電極 24 をめっきによって形成する。このとき、第 2 の導体 14 の他端部 14a と第 1 のバイア電極 23 とを接続する。

【0044】

次に、第 2 の導体 14 の上面に、第 3 の絶縁層 15 を配置する。

【0045】

次に、第 3 の絶縁層 15 の上面に、渦巻き状の第 3 の導体 16 および第 3 の引出電極 25 をめっきによって形成する。

【0046】

次に、第 3 の導体 16 の上面に、第 2 のバイア電極 26 が設けられた第 4 の絶縁層 17 を配置する。このとき、第 3 の導体 16 の他端部 16a と第 2 のバイア電極 26 とを接続する。

【0047】

次に、第 4 の絶縁層 17 の上面に、第 4 の導体 18 および第 4 の引出電極 27 をめっきによって形成する。このとき、第 4 の導体 18 の他端部 18a と第 2 のバイア電極 26 とを接続する。

【0048】

なお、第 1 の導体 12、第 2 の導体 14、第 3 の導体 16、第 4 の導体 18 の形成方法は、別途用意したベース板（図示せず）に所定パターン形状の導体をめっきによって形成し、その後、この導体を各絶縁層に転写することにより形成する。

【0049】

次に、第 4 の導体 18 の上面に、第 5 の絶縁層 19 を配置し、その後、第 5 の絶縁層 19 の上面に所定枚数のダミー絶縁層 28 を配置してノイズフィルタ本体部 29 を形成する。

【0050】

なお、上記製造工程において、製造上の効率を向上させるために、各絶縁層に第 1 の導体 12、第 2 の導体 14、第 3 の導体 16、第 4 の導体 18 をそれぞれ複数設けた後、各個片に切断するようにして、同時に複数のノイズフィルタ本体部 29 を得るようにしてもよい。

【0051】

次に、ノイズフィルタ本体部 29 を所定の温度、時間で焼成する。

【0052】

次に、ノイズフィルタ本体部 29 の両側面に、第 1～第 4 の引出電極 22、24、25、27 とそれぞれ接続されるように銀を印刷することにより、第 1～第 4 の外部電極 30、31、32、33 を形成する。

【0053】

取役に、第1～第4の引出電極22、24、25、27の表面にめっきによってニッケルめっき層を形成するとともに、さらにこのニッケルめっき層の表面にめっきによってすずやはんだ等の低融点金属めっき層を形成する。

【0054】

上記した本発明の一実施の形態においては、第1の絶縁層11の上面に設けられた第1の導体12と、前記第1の導体12の上面に設けられた第2の絶縁層13と、前記第2の絶縁層13の上面に設けられかつ前記第1の導体12に接続されてこの第1の導体12とにより第1のコイル20を構成する渦巻き状の第2の導体14と、前記第2の導体14の上面に設けられた第3の絶縁層15と、前記第3の絶縁層15の上面に設けられた渦巻き状の第3の導体16と、前記第3の導体16の上面に設けられた第4の絶縁層17と、前記第4の絶縁層17の上面に設けられかつ前記第3の導体16に接続されてこの第3の導体16とにより第2のコイル21を構成する第4の導体18と、前記第4の導体18の上面に設けられた第5の絶縁層19と、前記第1～第4の導体12、14、16、18の各々の一端部にそれぞれ接続された第1～第4の引出電極22、24、25、27とを備え、前記第1の絶縁層11および第5の絶縁層19を磁性体で構成し、かつ前記第2～第4の絶縁層13、15、17を非磁性体で構成するとともに、前記第3の絶縁層15の厚みを前記第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みより厚くしているため、第3の絶縁層15の厚みを厚くすることができ、これにより、この第3の絶縁層15を介して設けられた第2の導体14と第3の導体16との間、すなわち第1のコイル20と第2のコイル21との間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、さらには、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みを薄くでき、これにより、第1の絶縁層11と第2の導体14との距離および第5の絶縁層19と第3の導体16との距離をそれぞれ短くできるため、磁性体で構成された第1の絶縁層11および第5の絶縁層19で発生する磁界を有効に活用でき、この結果、第1のコイル20、第2のコイル21の共通モード成分のインピーダンスを大きくすることができるものである。

【0055】

ここで、図5は、本発明の一実施の形態における共通モードノイズフィルタにおいて、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みと、第1のコイル20、第2のコイル21の結合係数との関係を示す図である。

【0056】

このとき、試料として、第3の絶縁層15の厚みを $24\mu\text{m}$ とした図1に示す構造を備えた共通モードノイズフィルタを作製した。そして、その結合係数が0.94以下のものを不良とした。なお、この結合係数が大きいほど、第1のコイル20、第2のコイル21の共通モード成分のインピーダンスを大きくすることができる。

【0057】

図5から明らかのように、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みは $20\mu\text{m}$ 以下にする必要があることがわかる。 $20\mu\text{m}$ より厚いと磁性を有する第1の絶縁層11、第5の絶縁層19の磁界を効果的に活用できないからである。

【0058】

また、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みの下限値は、要求される特性に応じて適宜決めればよいが、取り扱い易さを考慮して例えば $5\mu\text{m}$ 以上とするのが好ましい。このとき、第2の絶縁層13は、 $20\mu\text{m}$ より薄くても、第2の絶縁層13の上下に設けられた第1の導体12と第2の導体14が同電位であるため、絶縁不良等の問題はあまり発生しない。第4の絶縁層17についても同様である。

【0059】

図6は、本発明の一実施の形態において、第3の絶縁層15の厚みと絶縁不良発生率との関係を示す図である。

【0060】

このとき、試料として、第2の絶縁層13および第4の絶縁層17の厚みを $17\mu\text{m}$ とした図1に示す構造を備えた共通モードノイズフィルタを作製した。そして、周囲の温

反12とし、絶縁層15、導体14と16の材料で連続して3V印加し、絶縁不良が10⁷Ω以下のものを不良とした。

【0061】

なお、図6で、Aは第3の絶縁層15の厚みが17μm、Bは20μm、Cは24μmのものを示している。

【0062】

図6から明らかなように、Aは36時間経過後に絶縁不良が発生したが、B、Cは60時間経過しても絶縁不良は発生しなかった。すなわち、第3の絶縁層15の厚みは20μm以上にすることがわかる。また、20μmより薄いと第2の導体14と第3の導体16との間で絶縁不良が発生するだけでなく、マイグレーション等が発生する可能性も大きくなる。

【0063】

また、第3の絶縁層15の厚みの上限値は、要求される特性に応じて適宜求めればよいが、第1のコイル20と第2のコイル21の磁気結合や、製品全体の厚み等を考慮して例えば50μm以下とするのが好ましい。

【0064】

なお、上記本発明の一実施の形態におけるコモンモードノイズフィルタにおいては、第1のコイル20、第2のコイル21をそれぞれ1つ設けたが、第1のコイル20、第2のコイル21をそれぞれ複数設けたアレイタイプとしてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0065】

本発明に係るコモンモードノイズフィルタは、第1のコイルと第2のコイルとの間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、さらには第1のコイル、第2のコイルのコモンモード成分のインピーダンスも大きくすることができ、携帯電話、情報機器等のノイズ対策として使用されるノイズフィルタ等として有用である。

【図面の簡単な説明】

【0066】

【図1】 本発明の一実施の形態におけるコモンモードノイズフィルタの分解斜視図

【図2】 同コモンモードノイズフィルタの斜視図

【図3】 同コモンモードノイズフィルタの他の例を示す分解斜視図

【図4】 同コモンモードノイズフィルタのさらに他の例を示す分解斜視図

【図5】 同コモンモードノイズフィルタにおいて、第2の絶縁層および第4の絶縁層の厚みと、第1のコイル、第2のコイルの結合係数との関係を示す図

【図6】 同コモンモードノイズフィルタにおいて、第3の絶縁層の厚みと絶縁不良発生率との関係を示す図

【図7】 従来のコモンモードノイズフィルタの分解斜視図

【符号の説明】

【0067】

11 第1の絶縁層

12 第1の導体

13 第2の絶縁層

14 第2の導体

15 第3の絶縁層

16 第3の導体

17 第4の絶縁層

18 第4の導体

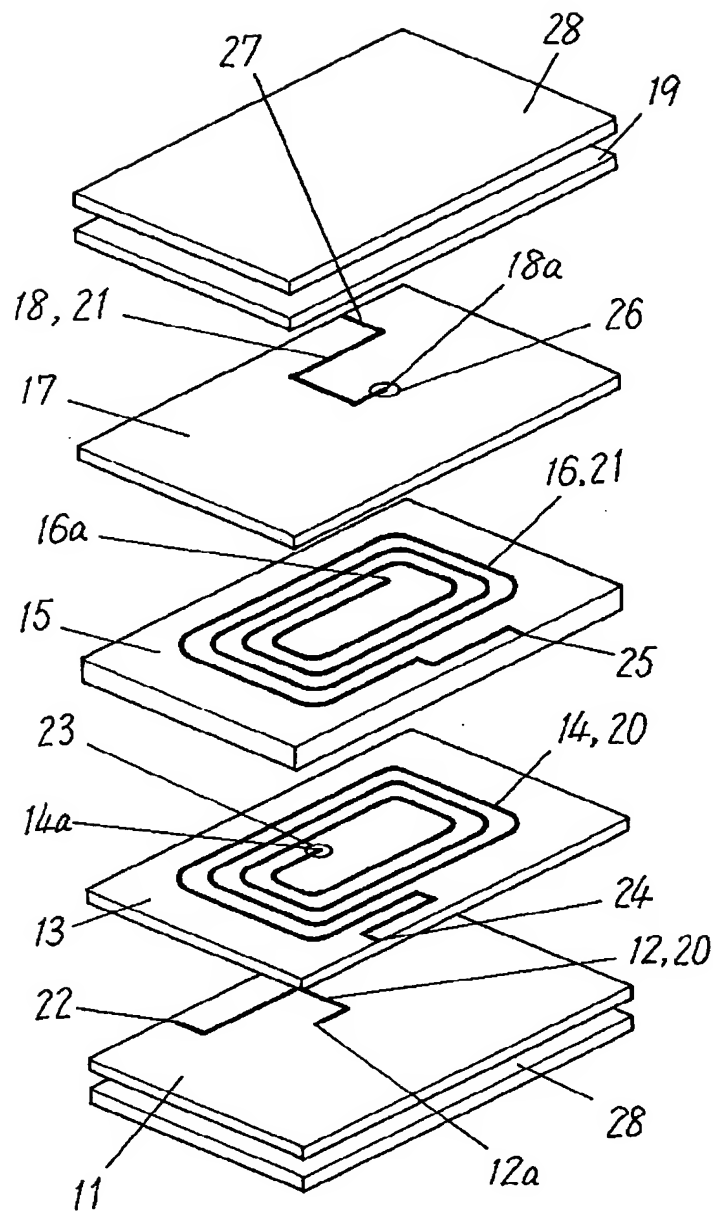
19 第5の絶縁層

20 第1のコイル

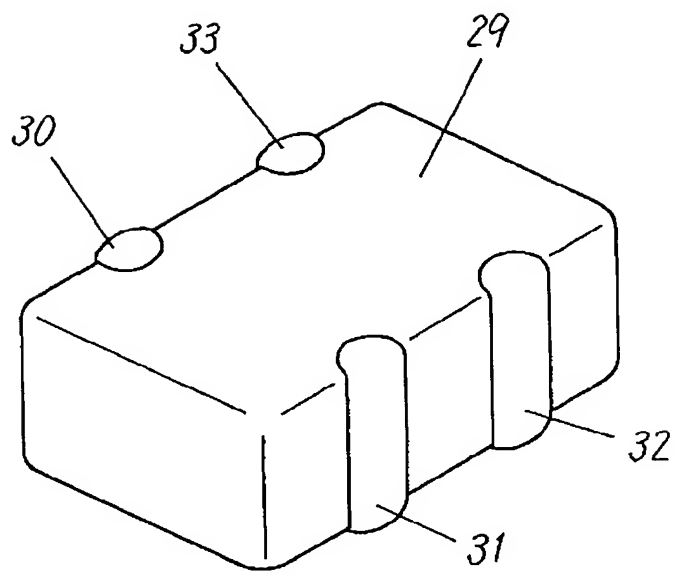
21 第2のコイル

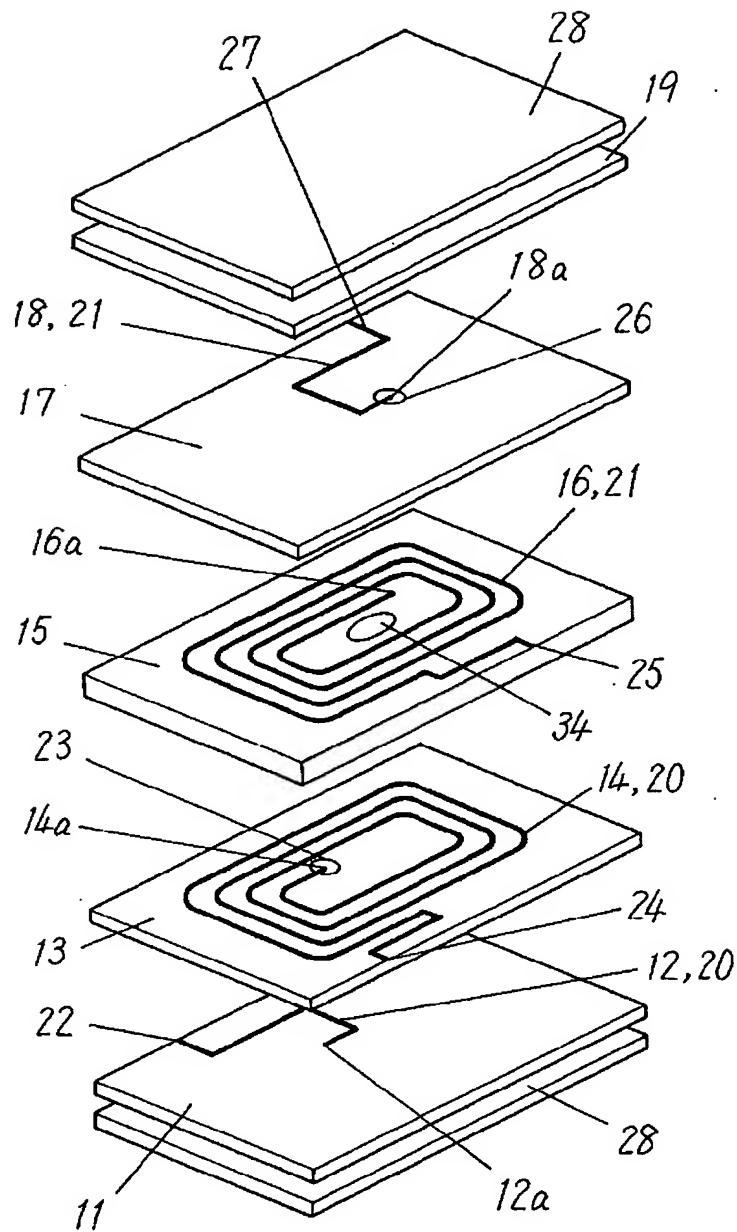
22 第1の引出電極

2 4 第 2 の引出電極
2 5 第 3 の引出電極
2 7 第 4 の引出電極
3 4 磁性部

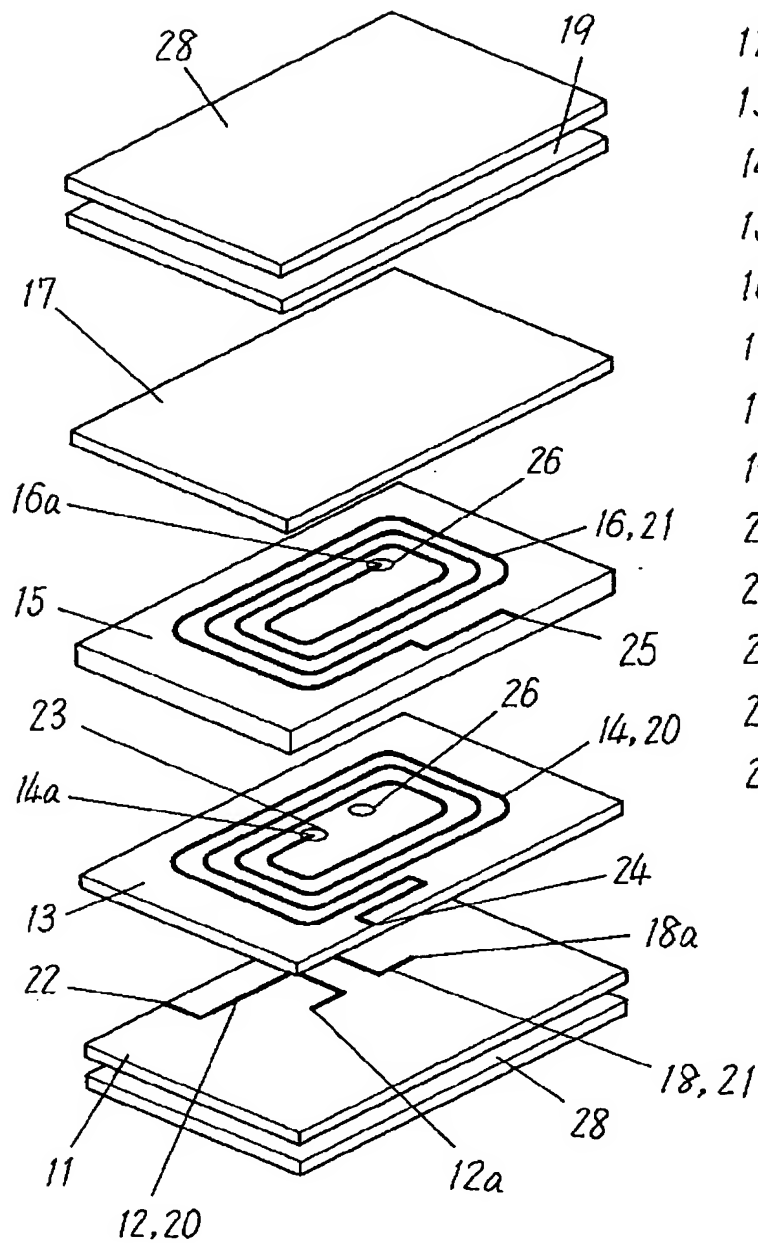


- 11 第 1 の絶縁層
- 12 第 1 の導体
- 13 第 2 の絶縁層
- 14 第 2 の導体
- 15 第 3 の絶縁層
- 16 第 3 の導体
- 17 第 4 の絶縁層
- 18 第 4 の導体
- 19 第 5 の絶縁層
- 20 第 1 のコイル
- 21 第 2 のコイル
- 22 第 1 の引出電極
- 24 第 2 の引出電極
- 25 第 3 の引出電極
- 27 第 4 の引出電極

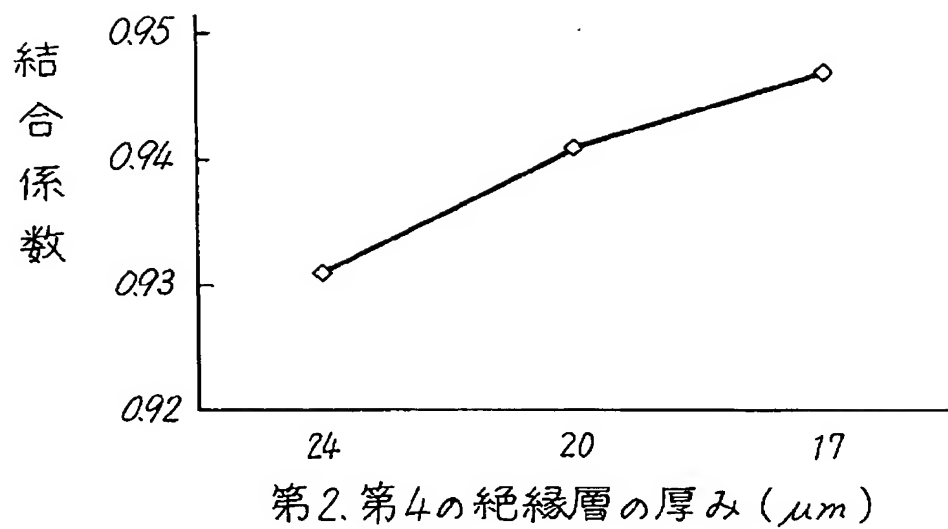




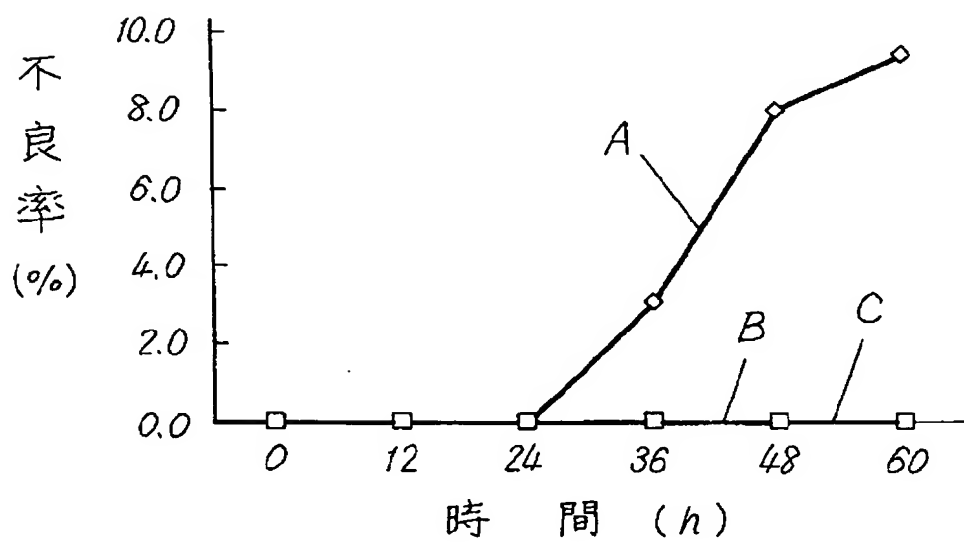
- 11 第1の絶縁層
- 12 第1の導体
- 13 第2の絶縁層
- 14 第2の導体
- 15 第3の絶縁層
- 16 第3の導体
- 17 第4の絶縁層
- 18 第4の導体
- 19 第5の絶縁層
- 20 第1のコイル
- 21 第2のコイル
- 22 第1の引出電極
- 24 第2の引出電極
- 25 第3の引出電極
- 27 第4の引出電極
- 34 磁性部

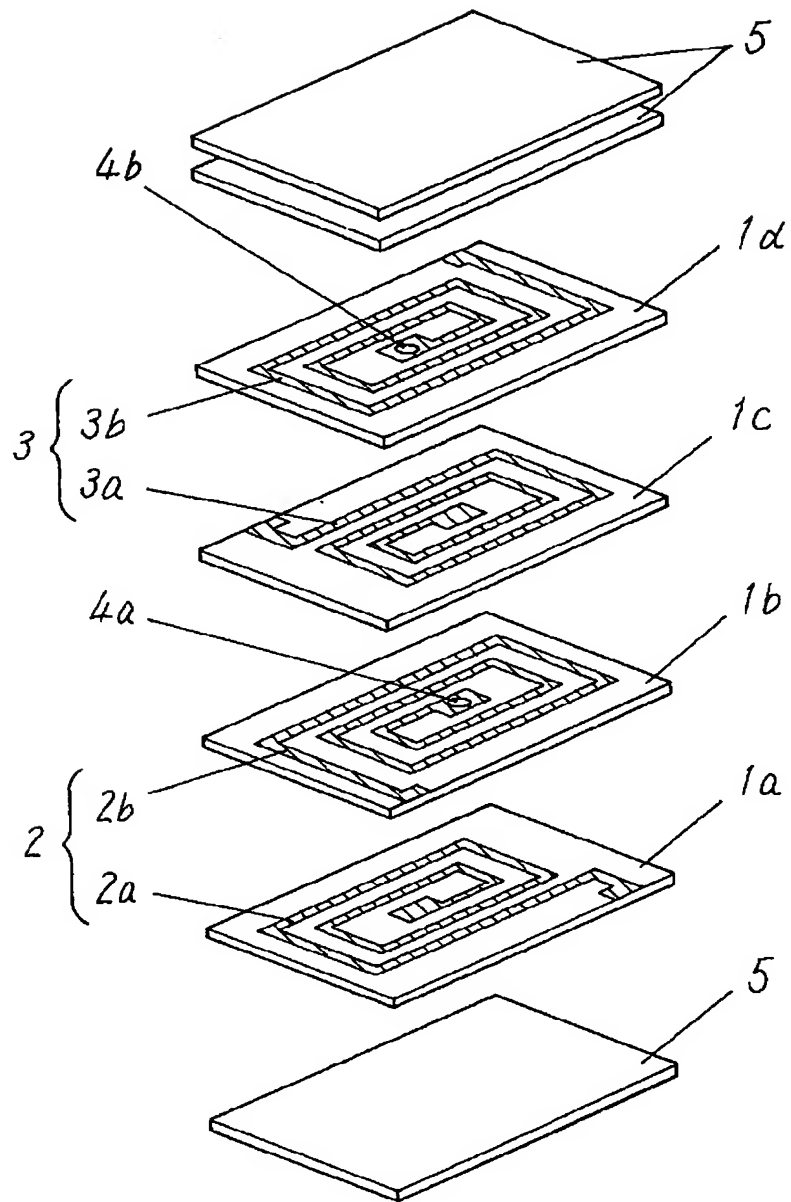


- 11 第1の絶縁層
- 12 第1の導体
- 13 第2の絶縁層
- 14 第2の導体
- 15 第3の絶縁層
- 16 第3の導体
- 17 第4の絶縁層
- 18 第4の導体
- 19 第5の絶縁層
- 20 第1のコイル
- 21 第2のコイル
- 22 第1の引出電極
- 24 第2の引出電極
- 25 第3の引出電極



【図 6】





【要 約】

【課題】 第 1 のコイルと第 2 のコイルとの間で絶縁不良やマイグレーション等が発生するのを防止することができ、さらには第 1 のコイル、第 2 のコイルのコモンモード成分のインピーダンスを大きくすることができるコモンモードノイズフィルタを提供することを目的とする。

【解決手段】 第 1 の導体 1 2 および渦巻き状の第 2 の導体 1 4 からなる第 1 のコイル 2 0 と、第 2 の導体 1 4 の上面において第 3 の絶縁層 1 5 の上面に設けられた渦巻き状の第 3 の導体 1 6 と、第 3 の導体 1 6 および第 4 の導体 1 8 からなる第 2 のコイル 2 1 と、第 4 の導体 1 8 の上面に設けられた第 5 の絶縁層 1 9 とを有し、第 1 の絶縁層 1 1、第 5 の絶縁層 1 9 を磁性体で構成し、かつ第 2 ～第 4 の絶縁層 1 3、1 5、1 7 を非磁性体で構成するとともに、第 3 の絶縁層 1 5 の厚みを第 2、第 4 の絶縁層 1 3、1 7 の厚みより厚くしたものである。

【選択図】 図 1

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/009421

International filing date: 24 May 2005 (24.05.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-159142
Filing date: 28 May 2004 (28.05.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 September 2005 (09.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse